

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04094147 A

(43) Date of publication of application: 26.03.92

(51) Int. Cl H01L 21/66
 G01R 1/073
 G01R 31/26

(21) Application number: 02210362
(22) Date of filing: 10.08.90

(71) Applicant: HITACHI LTD
(72) Inventor: SHIRAI TOSHIMASA
 HIROSE KENSUKE

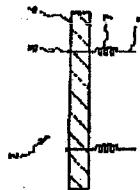
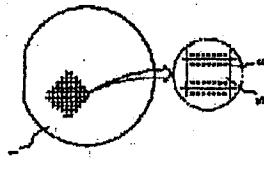
(54) PROBE CARD

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To enlarge the needle pressure margins of plural probe needles and enable the needle pressure adjustment in wide range by making the probe needles so that they may be elastic in the directions of probe tips, and arranging them vertically to a printed board.

CONSTITUTION: Probe needles 3 are so made that it can expand or contract in the directions of needle tips according to the magnitude of needle pressure, being provided with elasticity through, for example, spiral springs 7. Moreover, for the probe needle 3, one end is fixed vertically to a printed board 4, and the other end is arranged at an interval that it contacts with the electrode 6 of a semiconductor chip 5. Since the probe needle 3 is made with needle pressure margin great by the existence of the spring 7, even in the case where there is unevenness in dimension by the dimension error of each probe needle 3 or the height error of each electrode 6, even if any probe needle 3 is pushed further after the probe needle 3 contacts with one electrode 6, the adjustment of needle pressure is performed in each of plural pieces of probe needles 3.



⑪ 公開特許公報 (A) 平4-94147

⑫ Int. Cl. 5

H 01 L 21/66
G 01 R 1/073
31/26

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月26日

B 7013-4M
E 9016-2G
J 8203-2G

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭ 発明の名称 プローブカード

⑮ 特願 平2-210362

⑯ 出願 平2(1990)8月10日

⑰ 発明者 白井 利昌 山梨県中巨摩郡竜王町西八幡(番地なし) 株式会社日立
製作所武藏工場甲府分工場内⑰ 発明者 廣瀬 憲介 山梨県中巨摩郡竜王町西八幡(番地なし) 株式会社日立
製作所武藏工場甲府分工場内

⑰ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明細書

1. 発明の名称

プローブカード

2. 特許請求の範囲

1. 測定対象物の電極に対して信号および電源を供給し、該測定対象物の動作状態に応じた信号を取り出す複数のプローブ針がプリント基板に配設されたプローブカードであって、前記プローブ針が針先方向に伸縮自在な弾性力を備えて形成され、かつ前記プリント基板に対して垂直に配設されることを特徴とするプローブカード。
2. 前記プリント基板の主面に、前記プローブ針の針先の位置マークが設けられていることを特徴とする請求項1記載のプローブカード。
3. 前記プリント基板が、透明な材料により形成されていることを特徴とする請求項1記載のプローブカード。
4. 前記プリント基板が、前記プローブ針を支えるプローブ部とプローバに接続する接続部とに分離され、該プローブ部と接続部とが弾性体で

連絡されていることを特徴とする請求項1記載のプローブカード。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、半導体集積回路装置における電気的特性の測定技術に関し、特に半導体ウエハに形成された半導体チップの複数の電極に同時に接触させる場合において、電極に接触される複数のプローブ針の針圧調整が可能とされるプローブカードに適用して有効な技術に関する。

[従来の技術]

たとえば、ウエハ製造工程が終了した半導体ウエハには、半導体チップが基盤の状態に規則的に配設され、これらの各半導体チップの電気的特性を測定するために、株式会社工業調査会、昭和58年11月15日発行「電子材料別冊、1983年版超LSI製造・試験装置ガイドブック」P195~P198などの文献に記載されるようなウエハプローバが用いられる。

この場合に、プリント基板に複数のプローブ針

が配設されたプローブカードが装着され、各半導体チップの電極にプローブ針が機械的に接触することによって電気的特性の測定が行われる。すなわち、半導体チップの電極に対して信号および電源を供給し、半導体チップの動作状態に応じて出力された信号を半導体テストに入力することによって実施される。

また、ウェハプローバに使用されるプローブカードについては、たとえばプリント基板の中央部に開口が設けられ、半導体チップの電極数に応じたプローブ針が所定の間隔で開口の周辺に配設されている。

さらに、プローブ針はその一端がプリント基板に固定され、他端すなわち先端側が所定の範囲において弹性可能に斜め下方に延伸されている。そして、電気的特性の測定時に、プローブ針の先端が弹性性をもって半導体チップの電極に接触される構造となっている。

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記のような従来技術においては、

ある。

すなわち、本発明のプローブカードは、測定対象物の電極に対して信号および電源を供給し、この測定対象物の動作状態に応じた信号を取り出す複数のプローブ針がプリント基板に配設されたプローブカードであって、プローブ針を針先方向に伸縮自在な弹性力を備えて形成し、かつプリント基板に対して垂直に配設したものである。

また、プリント基板の主面に、プローブ針の針先の位置マークを設けるようにしたものである。

さらに、プリント基板を透明な材料により形成するようにしたものである。

また、プリント基板をプローブ針を支えるプローブ部とプローバに接続する接続部とに分離し、プローブ部と接続部とを弹性体で連結するようにしたものである。

【作用】

前記したプローブカードによれば、測定対象物の電極への信号および電源入出力用の複数のプローブ針が、針先方向に伸縮自在な弹性力を備えて

プローブ針が所定範囲の弹性を備えているものの、半導体チップの電極に接触させる場合の針圧などの問題に対しても充分な配慮がされておらず、針ずれおよび針圧不適当などの問題がある。

従って、実際の電気的特性の測定時において、プローブ針の針圧過小による接触不良または針圧過大による電極破壊などを生じ易いという問題がある。

そこで、本発明の目的は、プローブカードのプローブ針を半導体チップの複数の電極に同時に接触させる場合において、複数のプローブ針の針圧マージンを大きくすることができ、広い範囲における針圧調整が可能とされるプローブカードを提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

形成され、かつプリント基板に対して垂直に配設されることにより、電極への接触時における各プローブ針の針圧マージンを大きく設定することができる。これにより、各プローブ針の寸法誤差または各電極の高さ誤差などによる寸法上のばらつきがある場合においても、所定の針圧を加えることによって各プローブ針の針ずれを防止し、また所定圧以上の過大な針圧を加えた場合でも、過大な針圧を各プローブ針の弹性力によって吸収し、測定対象物の各電極に対して複数の各プローブ針から常に所定の針圧を加えることができる。

また、プリント基板の主面にプローブ針の針先の位置マークが設けられたり、またはプリント基板が透明な材料によって形成されることにより、測定対象物に対するプローブ針の位置合わせを容易に行うことができる。これにより、位置合わせ工数の低減と、高精度の位置合わせによって歩留りの向上を図ることができる。

さらに、プリント基板がプローブ針を支えるプローブ部とプローバに接続する接続部とに分離さ

れ、弾性体で連結されることにより、プローブ針の針圧マージンを大きく設定することができると同時に、プローバへの設置を簡単かつ容易に行うことができる。

【実施例】

第1図は本発明の一実施例であるプローブカードを示す断面図、第2図は本実施例のプローブカードによって測定される半導体ウエハを示す平面図、第3図は本実施例のプローブカードを用いた測定装置を示すブロック図、第4図は本実施例のプローブカードが半導体ウエハに接触される状態を示す正面図、第5図(a), (b)および(c)は本実施例のプローブカードのプローブ針の変形を示す正面図である。

まず、第1図により本実施例のプローブカードの構成を説明する。

本実施例のプローブカードは、たとえば測定対象物である半導体ウエハ1の電気的特性を測定するプローブカード2とされ、半導体ウエハ1のチップ電極数に対応する複数のプローブ針3が、四

角柱形状に形成されたプリント基板4に垂直に配設されている。

半導体ウエハ1は、ウエハ製造工程が終了した段階において、第2図に示すように基盤の目状に規則的に複数の半導体チップ5が形成され、信号および電源入出力用の電極6が配設されている。

プローブ針3は、たとえば螺旋形状のスプリング7を介して伸縮自在な弾性力を備えて形成され、針圧の大きさによって針先方向に伸縮されるようになっている。また、プローブ針3は、一方の固定端がプリント基板4に垂直に固定され、他方の先端が半導体チップ5の電極6に接触される間隔で配設されている。

プリント基板4は、たとえばアクリル樹脂などのように透明な材料によって形成され、その上面にプローブ針3の垂設位置に対応する位置マーク8が設けられている。また、プリント基板4には、プローブ針3の固定端に接続される回路パターン(図示せず)が形成され、この回路パターンの入出力端に測定装置が接続されている。

以上のように構成されるプローブカード2は、たとえば第3図に示すように、半導体ウエハ1のハンドリングからウエハアライメントまでを自動で行うプローバ9と、半導体ウエハ1に対して所定の信号および電源を出力し、半導体ウエハ1の動作状態に応じて入力された信号により特性測定を行う半導体テスタ10とから構成される測定装置に装着され、半導体ウエハ1の各半導体チップ5の電気的特性の測定が行われる。

この場合に、プローブカード2は、第4図に示すようにXYZ軸駆動およびθ軸回転可能なウエハステージ11に載置される半導体ウエハ1に、所定の針圧で接触される構造となっている。

次に、本実施例の作用について、実際に第3図の測定装置の構成により半導体ウエハ1の電気的特性の測定を行う場合について説明する。

始めに、ウエハステージ11に測定する半導体ウエハ1を載置し、半導体ウエハ1のオリエンテーションフラットを検出して平行合わせを行う。そして、プローバ9に設定されたプローブカード

2のプローブ針3と、半導体ウエハ1の半導体チップ5の電極6とが接触する位置にウエハステージ11をXYZ軸方向へ微動させた後に、測定の開始ポイントに半導体ウエハ1を移動する。この場合に、プリント基板4が透明な材料によって形成されたり、またはプリント基板4の上面にプローブ針3の垂設位置に対応する位置マーク8が設けられることにより、半導体ウエハ1の位置合わせを容易に行うことができる。

さらに、測定開始スイッチを押すことによってウエハステージ11を上昇させ、プローブ針3と電極6とを接触させて測定を開始する。この場合に、それぞれのプローブ針3がスプリング7の介在によって針圧マージンが大きく形成されるので、各プローブ針3の寸法誤差または各電極6の高さ誤差などによる寸法上のばらつきがある場合においても、一方の電極6にプローブ針3が接触してからさらにプローブ針3を押し付けても複数のプローブ針3のそれぞれにおいて針圧の調整が行われる。たとえば、電極6との間が狭いプローブ針

3に過大な針圧が加えられた場合でも、スプリング7によって過大分の針圧を吸収することができる。各プローブ針3を半導体チップ5の各電極6に対して常に所定の針圧で接触させることができる。

そして、測定終了後にウェハステージ1-1を下降し、さらにX軸またはY軸方向に移動させ、次の半導体チップ5の測定を開始する。このようにして、半導体ウェハ1の全ての半導体チップ5の測定を行う。

従って、本実施例のプローブカード2を用いた測定装置によれば、プローブ針3に所定の針圧を加えることによって針ずれを防止することができ、たとえ過大な針圧で押さえつけた場合においても、過大な針圧をプローブ針3のスプリング7によって吸収し、常に所定の針圧を加えることができる。これにより、電極6の破壊のみならず、針ずれが防止されることによって電極6以外の損傷も防ぐことができる。

以上、本発明者によってなされた発明を実施例

に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、本実施例のプローブカード2については、プローブ針3に螺旋形状に形成されるスプリング7が介在される場合について説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、たとえば第5図(a)のように屈曲形状に形成されるスプリング7などの種々の変形が可能であり、また螺旋回数および屈曲回数についても材質および必要な弾性力に応じて第5図(b)および(c)などのように変更可能である。

また、プローブ針3については、スプリング7などの弾性体を介在することなく、たとえばプローブ針3自体を弾性体で形成する場合などについても適用可能とされ、特に針先方向に伸縮自在な弾性力を備えて形成されるものであればよい。

さらに、プリント基板4を、プローブ針3を支えるプローブ部とプローバ9に接続する接続部と

に分離し、このプローブ部と接続部とがスプリング7などの弾性体で連結されるような構造のプローブカード2についても適用可能である。

以上の説明では、主として本発明者によってなされた発明をその利用分野である半導体集積回路装置の半導体ウェハ1に用いられるプローブカード2に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、たとえばマニピュレータのようにプローブ針3を単独に動かす場合、トランジスタなどのように単体特性を測定する場合、プリント基板に実装された部品を測定するような場合など、プローブ針3を使用して電気的特性を測定する他のプローブカード2についても広く適用可能である。

[発明の効果]

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

(1) 複数のプローブ針が針先方向に伸縮自在な弾性力を備えて形成され、かつプリント基板に対し

て垂直に配設されることにより、測定対象物の電極への接触時における各プローブ針の針圧マージンを大きく設定することができる。各プローブ針の寸法誤差または各電極の高さ誤差などによる寸法上のばらつきがある場合においても、所定の針圧を加えることによって各プローブ針の針ずれを防止し、また所定圧以上の過大な針圧をえた場合でも、過大な針圧を各プローブ針の弾性力によって吸収し、測定対象物の各電極に対して複数の各プローブ針から常に所定の針圧を加えることができる。

(2) プリント基板の正面にプローブ針の針先の位置マークが設けられたり、またはプリント基板が透明な材料によって形成されることにより、測定対象物に対するプローブ針の位置合わせを容易に行うことができる。位置合わせ工数の低減と、高精度な位置合わせが可能となる。

(3) プリント基板がプローブ針を支えるプローブ部とプローバに接続する接続部とに分離され、プローブ部と接続部とが弾性体で連結されることに

より、プローブ針の針圧マージンを大きく設定することができると同時に、プローバへの設置を簡単かつ容易に行うことができる。

(4) 前記(1)により、測定対象物に対する針圧マージンを大きくすることができるので、プローブ針とのコンタクト抵抗が低減され、電気的特性の高精度な測定が可能である。

(5) 前記(1)～(4)により、プローブ針の針圧不適当による接触不良または電極破壊、さらに針ずれの防止による電極以外の損傷防止により製品の歩留り向上が可能にされると同時に、測定精度の高いプローブカードを得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるプローブカードを示す断面図、

第2図は本実施例のプローブカードによって測定される半導体ウエハを示す平面図、

第3図は本実施例のプローブカードを用いた測定装置を示すブロック図、

第4図は本実施例のプローブカードが半導体ウ

エハに接触される状態を示す正面図、

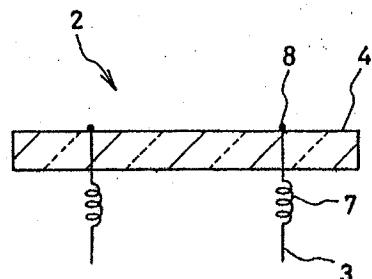
第5図(a), (b)および(c)は本実施例のプローブカードのプローブ針の変形を示す正面図である。

1・・・半導体ウエハ(測定対象物)、2・・・プローブカード、3・・・プローブ針、4・・・プリント基板、5・・・半導体チップ、6・・・電極、7・・・スプリング(弾性体)、8・・・位置マーク、9・・・プローバ、10・・・半導体テスター、11・・・ウエハステージ。

代理人弁理士 小川勝男

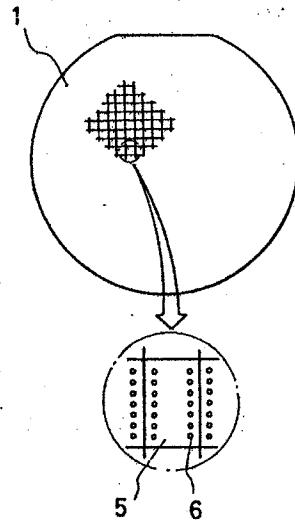


第1図



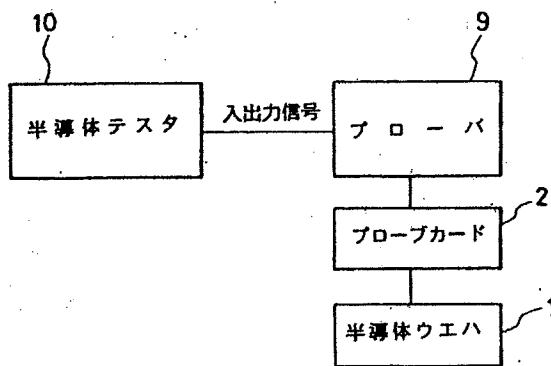
2: プローブカード
3: プローブ針
4: プリント基板
7: スプリング(弾性体)
8: 位置マーク

第2図

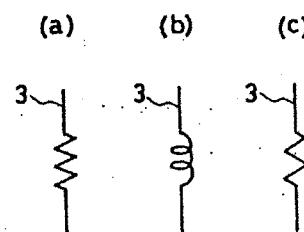


1: 半導体ウエハ(測定対象物)
5: 半導体チップ
6: 電極

第 3 図



第 5 図



第 4 図

